

⑨ 日本国特許庁(J.P.)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-140630

⑮ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月13日

H 02 J 7/10

H-8021-5G

H 02 H 7/18

6846-5G

H 02 J 7/04

C-8021-5G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 過充電防止機能付き充電器

⑯ 特 願 昭61-285643

⑰ 出 願 昭61(1986)11月28日

⑱ 発 明 者 武 安 友 義 大阪府大阪市西淀川区御幣島1丁目12番22号 田淵電機株式会社内

⑲ 出 願 人 田淵電機株式会社 大阪府大阪市西淀川区御幣島1丁目12番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 大西 孝治

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

過充電防止機能付き充電器

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 電源とバッテリーとを接続した電源ラインの途中に設けてあり、かつ前記電源ラインに流れる充電電流を制御可能に遮断を行うスイッチと、前記電源ラインの電圧を検出することにより、前記バッテリーの充電準備が完了したことを判定する電圧検出器と、繰り返しトリガを出力し、かつ前記判定結果に基づいて、前記トリガ出力の開始を行うトリガ発生器と、前記充電電流を定電流制御し、かつ前記トリガの信号変化に応じて、HレベルとLレベルの充電電流がそれぞれ流れるように電流制御する電流制御器と、前記トリガの信号変化に伴う、前記電源ラインの電圧変化 $\Delta V$ を検出するとともに、この $\Delta V$ と予め設定してあるしきい値とを比較することにより、前記バッテリーの充電の完了を検知する $\Delta V$ 検出器と、カウント

の開始を前記判定結果に基づいて行うとともに、カウントが終了した時には前記スイッチを動作させるが、前記検知結果が前記バッテリーの充電の完了を示す時には、予め設定してある設定時間より速くカウントを終了すべく、カウントを加速させるトータルタイマとを具備していることを特徴とする過充電防止機能付き充電器。

##### 3. 発明の詳細な説明

##### 産業上の利用分野

本発明は、ニッカド電池や鉛電池等のバッテリーを充電する過充電防止機能付き充電器に関する。

##### 従来の技術

充電器には、バッテリーの過充電を防止する機能が内蔵されていることが多いが、この過充電の防止は $-\Delta V$ 方式により行われていた。

バッテリーは、充電が進行するにつれて、その端子電圧が増大し、そして充電が完了して過充電領域に進行し始めると、若干端子電圧が低下するという性質がある。 $-\Delta V$ 方式はバッテリーのこの性質を利用して、過充電があまり進行しない内

に充電を停止するようにしていた。つまり従来の過充電防止機能付き充電器は、バッテリーの端子電圧の下降を検出することにより、その充電の完了を認識するようになされていた。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、この方式を採用した過充電防止機能付き充電器では、充電毎にバッテリーが多少過充電されることにより、バッテリーの充放電サイクル寿命に悪影響を及ぼすという問題点があった。

本発明は、上記した問題点を解消するために創案されたものであって、バッテリーの内部抵抗が充電の進行に伴い変化することを利用して、充電の完了を検知する過充電防止機能付き充電器を提供することを目的とする。

#### 問題点を解決するための手段

本発明に係る過充電防止機能付き充電器は、電源とバッテリーとを接続した電源ラインの途中に設けてあり、かつ電源ラインに流れる充電電流を制御可能に遮断を行うスイッチと、電源ラインの

り、電源ラインの電圧が低下する。電圧検出器は、この電圧の低下を検出することにより、バッテリーの充電準備が完了したと判定して、トリガ発生器とトータルタイマとを動作させる。

電源ラインに流れる充電電流は、電流制御器において定電流制御されているので、電源ライン上の $\Delta V$ はバッテリーの内部抵抗の変化を示している。 $\Delta V$ 検出器はこの $\Delta V$ を検出するとともに、この $\Delta V$ と予め求めておいたバッテリーの充電完了時の内部抵抗を示すしきい値とを比較してバッテリーの充電の完了を判定している。

一方トータルタイマは、既にカウント動作を開始しているが、 $\Delta V$ 発生器がバッテリーの充電の完了を判定した時には、残量カウントを加速せしめ、予め設定された設定時間より速くスイッチを動作させて、充電電流を遮断するようにしている。

#### 実施例

第1図は本発明の過充電防止機能付き充電器の一実施例の回路構成図、第2図はその主要信号を

電圧を検出することにより、バッテリーの充電準備が完了したことを判定する電圧検出器と、繰り返しトリガを出力し、かつ前記判定結果に基づいて、トリガ出力の開始を行うトリガ発生器と、充電電流を定電流制御し、かつトリガの信号変化に応じて、HレベルとLレベルの充電電流がそれぞれ流れるように電流制御する電流制御器と、トリガの信号変化に伴う、電源ラインの電圧変化 $\Delta V$ を検出するとともに、この $\Delta V$ と予め設定してあるしきい値とを比較することにより、バッテリーの充電の完了を検知する $\Delta V$ 検出器と、カウントの開始を前記判定結果に基づいて行うとともに、カウントが終了した時にはスイッチを動作させるが、前記検知結果がバッテリーの充電の完了を示す時には、予め設定してある設定時間より速くカウントを終了すべく、カウントを加速させるトータルタイマとから構成されている。

#### 作用

バッテリーが電源ラインに接続され、充電準備が完了すると、電源に負荷が接続されたことにな

示すタイミングチャートである。

充電エネルギーを供給する電源10とバッテリー30とは、電源ライン50で接続されていて、その途中には、充電電流の逆流を防止するためにダイオード40が設けられている。

電源10は、直流出力の電源であって、本実施例では、シリーズ型の電源を採用しているが、スイッチング型の電源でも構わない。但し電源10の出力インピーダンスは無視できる程低い。

本発明に係る過充電防止機能付き充電器20は、バッテリー30の充電の進行を監視して、その過充電を防止するためのものであるが、充電の進行に伴う、バッテリー30の内部抵抗の変化を利用して過充電になる前に充電電流を遮断するようにしてある。

過充電防止機能付き充電器20は、電源ライン50の途中に設けてあって、充電電流を後述する制御信号53に基づいて遮断するスイッチ21と、このスイッチ21の後段の電源ライン50に設けてあり、後述する電流制御信号52に基づいて、充電電流を定

電流制御する電流制御器22と、バッテリー30の充電準備が完了したことを判定し、この判定結果を準備完了信号51として出力する電圧検出器23と、繰り返しトリガを電流制御信号52として出力するとともに、この出力の開始を準備完了信号51に基づいて行うトリガ発生器24と、トリガの信号変化に伴う、電源ラインの電圧変化 $\Delta V$ を検出するとともに、この $\Delta V$ と予め設定してあるしきい値とを比較して、その比較結果を判定信号54として出力する $\Delta V$ 検出器26と、準備完了信号51に基づいてカウントを開始し、カウントが終了した時には制御信号53を出力するトータルタイマー25とから構成されている。

スイッチ21は、リレー等の開閉器であり、そのブレイク端子に電源ライン50が接続されていて、制御信号53がアクティブ（Lレベル）である場合に、充電電流を遮断するように動作する。

電流制御器22は、充電電流の定電流制御しており、電流制御信号52の信号レベルに応じて、Lレベルの充電電流 $I_L$ とHレベルの充電電流 $I_H$ が

の変化に比例した値である。またバッテリーは過充電完了に近づくと、ガスが内部発生することにより、その内部抵抗が高くなるという性質がある。従ってバッテリーの種類等に関連した充電完了時の内部抵抗を予め求めておき、これを電圧変換したしきい値と検出した $\Delta V$ とを比較することにより、バッテリー30の充電完了を判定することができる。そして充電が完了したと判定した場合には、アクティブ（Hレベル）の判定信号54を出力するようにしてある。

トータルタイマー25は、動作中にカウント値を可変できるタイマー回路であって、準備完了信号51の立ち上がり信号をスタート信号としてカウント動作を行う。予め設定されている設定時間は $T_1$ であるが、判定信号54の立ち上がり同期して、残量カウント値を低減させて、設定時間 $T_1$ より速くカウントを終了するようにしてある。そしてカウントが終了した時には、アクティブ（Lレベル）の制御信号53を出力するようにしてある。また本実施例では、カウントを加速させる方法として、

流れるように制御している。この電流制御器22は、図示されていないが、トランジスタとツェナーダイオード等の組み合わせから成る定電流回路である。

電圧検出器23は、バッテリー30が図示されていないバッテリーホルダーに装着されたことに伴う、電源ライン50の電圧の低下を検出することにより、バッテリー30の充電準備が完了していることを判定する比較器である。この電圧検出器23は、電源ライン50の電圧が電源10の開放電圧 $V_0$ より下がった時には、アクティブの準備完了信号51を出力する。

トリガ発生器24は、時間間隔 $T_1$ の繰り返しトリガを出力する回路であって、準備完了信号51の立ち上がり信号をスタート信号としている。

$\Delta V$ 検出器26は、バッテリー30の充電の進行に伴う内部抵抗の変化を検出して、その充電の完了を判定する回路である。ところで電流制御器22で充電電流は、常に一定化されているので、電源ラインの電圧変化 $\Delta V$ は、バッテリー30の内部抵抗

カウント値を低減するようにしてあるが、クロック周波数を増加するようにしても構わない。

このように構成された過充電防止機能付き充電器20の動作を第2図を参照して簡単に説明を行う。

図において、電源ライン50の電圧はA点の電圧として示している。まず電源10を通電した時間 $t_1$ においては、A点には、電源10の開放電圧 $V_0$ が印加されている。初期状態であるトータルタイマー25は、Hレベルの制御信号53を出力しており、充電電流は零となっている。そして時間 $t_2$ において、バッテリー30がセットされると、A点の電圧は $V_0$ に低下する。電圧検出器23は、この電圧の低下を検出してバッテリー30の充電準備が完了したと判定して、トリガ発生器24及びトータルタイマー25を動作させる。充電がなされている間において、電流制御信号52がLレベルの時には、充電電流は電流 $I_L$ 、同様にHレベルの時には電流 $I_H$ であり、それぞれ定電流制御されている。

また図に示すように充電が進行するにつれて $\Delta V$ は大きくなっているが、 $\Delta V$ 検出器26はこの $\Delta V$

Vを検出して、しきい値を超えた時間t3において、充電が完了したとして判定信号54を立ち上がらせている。しかしこの信号でスイッチ21を動作させて充電電流を遮断するのではなく、この判定信号54を時間T<sub>2</sub>だけ遅延させた制御信号53の立ち上がりをもって行っている。

この制御信号53は、トータルタイム25の残量カウンタを判定信号54の立ち上がる(時間t3)で低減させてカウンタを加速させ、設定時間T<sub>2</sub>より速くカウンタ動作を終了させることにより形成した信号であって、この制御信号53が立ち下がった時間t4において、スイッチ21を動作させている(この時A点の電圧及び充電電流は零となっている)。

また何らかの原因で充電の完了を検知出来なかった場合には、判定信号54に信号の変化はないが、トータルタイム25は、最初から設定されている設定時間T<sub>2</sub>でカウンタが終了する(時間t5)ので、これによりスイッチ21を動作させてこの場合においても安全に充電電流を遮断するようにして

ある。

尚、本実施例においては、トリガ発生部、ΔV検出器及びトータルタイムをハード構成として説明したが、これに限定されずソフトにより行っても同様に実施することができる。

#### 発明の効果

本発明に係る過充電防止機能付き充電器は、バッテリーの内部抵抗の変化をモニターすることにより、その充電の完了を判定するように構成されているので、バッテリーの過充電を確実に防止することができるに伴い、従来の方式に比べて、バッテリーの充放電サイクル寿命を伸ばすことができるという効果を奏する。

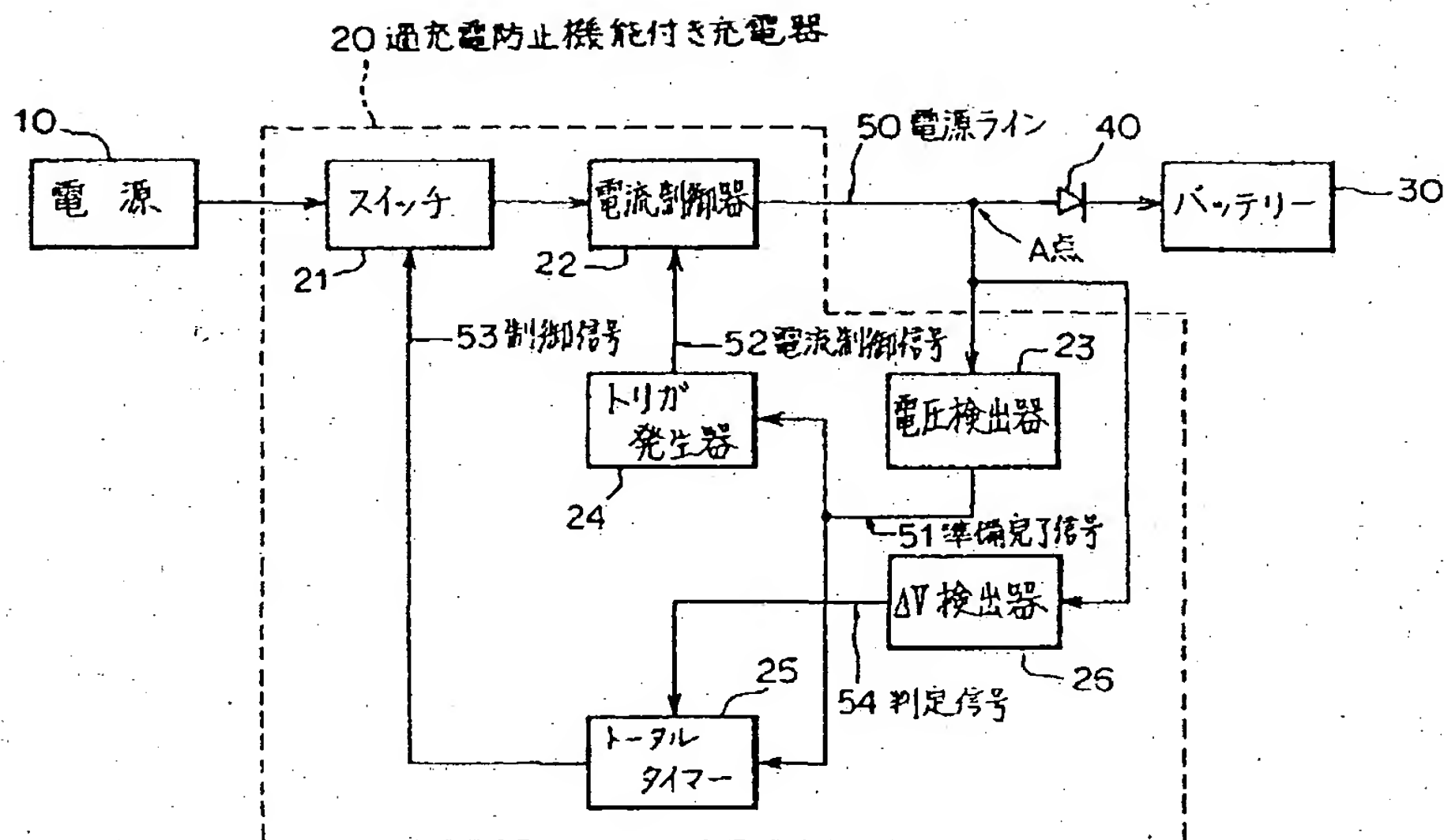
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の過充電防止機能付き充電器の一実施例の回路構成図、第2図はその主要信号を示すタイミングチャートである。

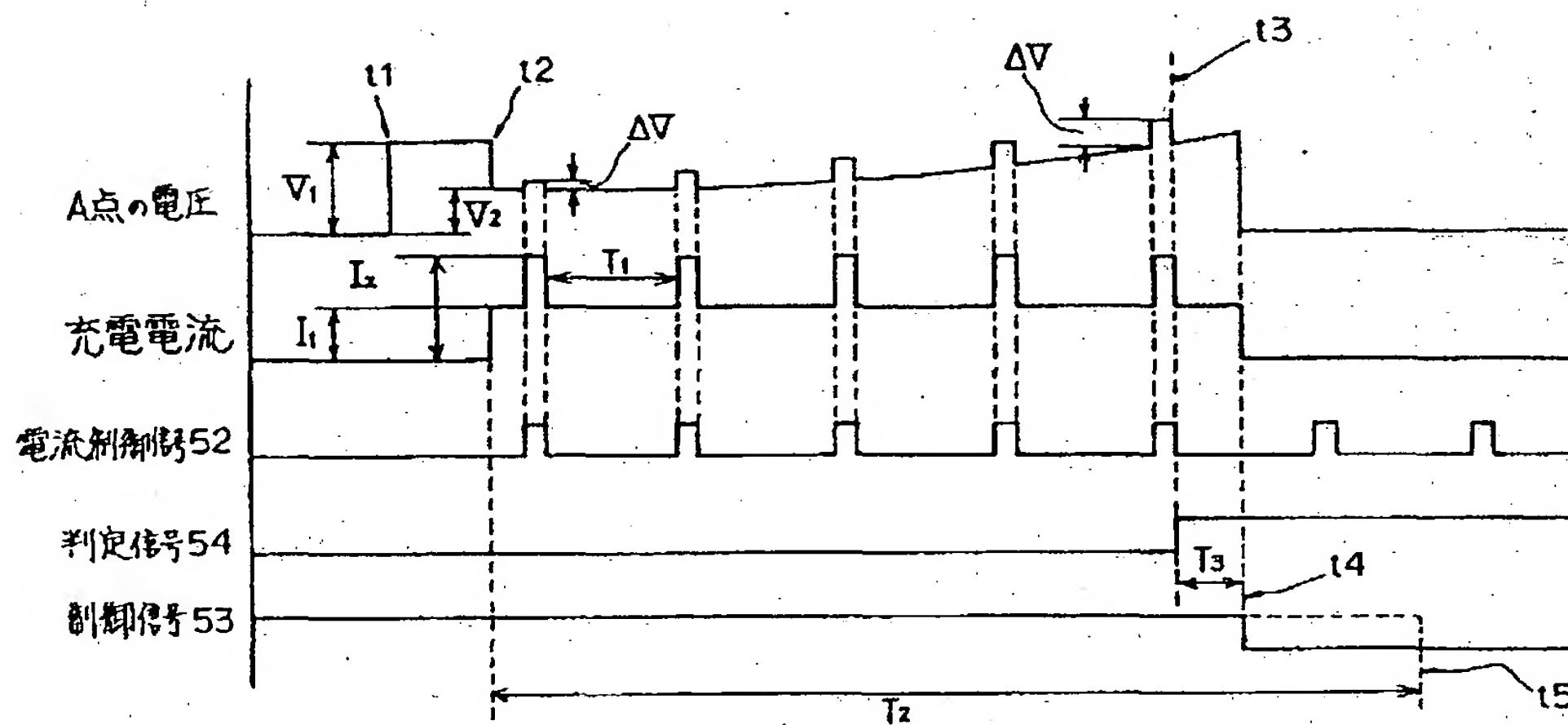
10・・・電源、20・・・過充電防止機能付き充

電器、21・・・スイッチ、22・・・電流制御器、23・・・電圧検出器、24・・・トリガ発生器、25・・・トータルタイム、26・・・ΔV検出器、30・・・バッテリー。

特許出願人 田淵電機株式会社  
代理人 弁理士 大西孝治



第1図



第2図